

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-144336

(43)Date of publication of application : 28.05.1999

(51)Int.Cl.

G11B 7/26

G11B 7/00

(21)Application number : 09-305910

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 07.11.1997

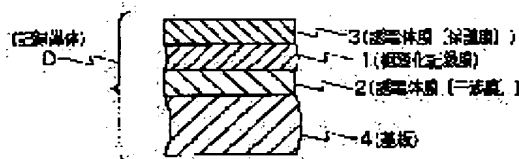
(72)Inventor : OGAWA MASATSUGU

(54) INITIALIZATION METHOD FOR RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide similarity between a crystal state of a phase transition recording film after initialization and the crystal state after repeatedly recording/erasing scores for several tens times by alternately irradiating of laser beam of a power level melting it and the power level crystallizing it on the phase transition recording film and finally irradiating the laser beam of the power level crystallizing the phase transition recording film.

SOLUTION: A recording medium D is constituted of forming a dielectric film 2 on a surface of a substrate 4, and forming the phase transition recording film 1 on the dielectric film 2 surface, and further, forming the dielectric film 3 on the phase transition recording film 1 surface. The substrate 4 is formed regularly to a disk shape, or a card shape by an acrylic resin, polycarbonate resin, etc. A laser beam spot is positioned on the outer peripheral part of the recording medium D, and the laser beam alternately generating the laser beam of the power level crystallizing the phase transition recording film 1 and the laser beam of the power level melting it is emitted. Since the recording medium D is rotated at the number of prescribed revolution, a crystallization mark and an amorphous mark appears alternately.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.11.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 30.01.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2001-03134

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-144336

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月28日

(51) Int.Cl.⁶G 1 1 B 7/26
7/00

識別記号

5 3 1

F I

G 1 1 B 7/26
7/00

5 3 1

F
L

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-305910

(22) 出願日 平成9年(1997)11月7日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 小川 雅嗣

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内

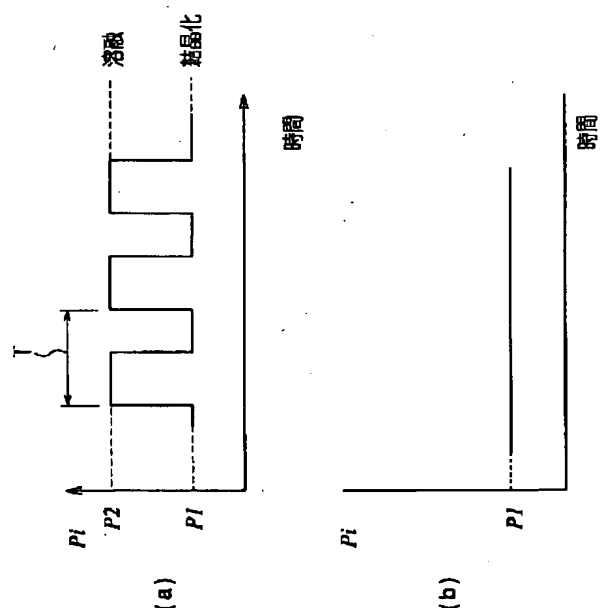
(74) 代理人 弁理士 高橋 勇

(54) 【発明の名称】 記録媒体の初期化方法

(57) 【要約】

【課題】 初期化直後の相変化記録膜の結晶状態と、数十回記録および消去を行った後の相変化記録膜媒体の結晶状態が同様となり、かつ効率的である記録媒体の初期化方法を提案すること。

【解決手段】 当該相変化記録膜が溶融するパワーレベルと結晶化するパワーレベルのレーザ光を交互に照射する工程と、最後に相変化記録膜が結晶化するパワーレベルのレーザ光を照射する工程からなる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 相変化記録膜に対し、当該相変化記録膜が溶融するパワーレベルと結晶化するパワーレベルのレーザ光を交互に照射する工程と、最後に相変化記録膜が結晶化するパワーレベルのレーザ光を照射する工程とからなることを特徴とする記録媒体の初期化方法。

【請求項 2】 前記レーザ光を交互に照射する工程を複数回行うことを特徴とした請求項 1 記載の記録媒体の初期化方法。

【請求項 3】 前記レーザ光は、前記記録媒体の半径方向の長さが複数のトラックにわたる形状であることを特徴とした請求項 1 又は 2 記載の記録媒体の初期化方法。

【請求項 4】 初期化に際し前記レーザ光を、前記記録媒体が 1 周する毎にレーザ光の前記半径方向の長さの半分の距離だけ移動させることを特徴とした請求項 3 記載の記録媒体の初期化方法。

【請求項 5】 前記パワーレベルの異なるレーザ光を交互に照射する工程において、パワーレベルの変化の周期を 100 ns から 1 μ s としたことを特徴とする請求項 1, 2, 3 又は 4 記載の記録媒体の初期化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、記録媒体の初期化方法に係り、特に、高密度記録を目的とした相変化型の記録媒体の初期化方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、相変化型の記録媒体の初期化方法としては、以下のようなものがあった。即ち、相変化型の記録媒体は、記録膜として結晶状態とアモルファス（非晶質）状態が可逆的に存在することができる材料を使用する。そして、結晶状態とアモルファス状態の光の反射率差を信号として検出するように構成された光学式の記録媒体である。

【0003】 一般的に、相変化型の記録材料としては、カルコゲナイド系材料である GeSbTe 系、InSbTe 系、InSe 系、InTe 系、AsTeGe 系、TeOx-GeSn 系、TeSeSn 系、SbSeBi 系、BiSeGe 系、AgInSbTe 系などが使用される。そして、これらの材料をアクリル樹脂やポリカーボネート樹脂等からなる基板に成膜することにより記録媒体が形成される。しかしながら、記録媒体の製造直後は、成膜された記録材料の全体がアモルファス状態となっている。

【0004】 この成膜直後のアモルファス状態は、不安定なアモルファス状態であり、また、光の反射率も低い。このため、フォーカスサーボ及びトラックサーボを行うことが困難である。この問題を改善するために、記録媒体に対して初期化というプロセスを施し、記録膜全体を結晶化させる必要がある。

【0005】 一般的に使用されている初期化の方法は、

2

レーザ光を照射することによって相変化記録膜が溶融する温度まで上昇させ、その後、ある程度の時間をかけて冷却することで結晶化させるというものである。この初期化のプロセスは、相変化記録膜の以後の特性を決める上で非常に重要なプロセスである。なぜなら、初期化の仕方によって、その後の相変化記録膜の特性が大きく変化するからである。

【0006】 従来行われている初期化の方法としては、ある一定のパワーレベルのレーザ光を、相変化記録膜に照射して初期化を行っている。この方法によって初期化された相変化記録膜の結晶状態というものは、実際の記録媒体再生装置上で記録、消去された場合の結晶状態と多少異なることが知られている。実際に記録、消去が行われた相変化記録膜は、加熱、冷却が繰り返されているからである。

【0007】 図 4 は、従来の記録媒体の初期化方法において使用されるレーザ光のパワーレベルを示す図である。横軸は時間を示している。この図から判るように、レーザ光のパワーレベルは一定である。また、レーザ光を照射する装置としては、図 5 に示すようなものを使用している。これは、情報再生に使用するものと共通である。具体的には、スピンドルモータでディスク状の記録媒体を回転させながら、記録媒体の内周から外周へ向かって、若しくは外周から内周へ向かってレーザ光を移動させ、連続的に初期化を行う。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 上記のように、初期化直後の相変化記録膜と数度の記録・消去が行われた相変化記録膜の結晶状態が相互に異なる場合には、相変化記録膜の光学的特性の相違が生じる。初期化直後の相変化記録膜と数十回オーバーライト（記録および消去）を行った記録媒体では、光学的特性が異なってしまう。

【0009】 このような現象に関して改善を試みた発明も提案されている。特開平 4-366424 号公報には、以下の発明が開示されている。即ち、この発明では、相変化記録膜に対してある一定のパワーレベルのレーザ光を照射し、レーザスポットが照射された部分を結晶状態とする。そして、そのレーザ光の記録媒体上での位置を徐々にずらして初期化を行う。その際、比較的結晶粒径の大きい溶融結晶のみが残るように初期化を行うものである。

【0010】 この溶融結晶は、実際の記録媒体再生装置で情報の記録・消去をした場合に形成される結晶状態に近く、上記のような問題の発生を防ぐことができる。しかしながら、この方法は、レーザ光のビームスポットの一部分のみを相変化記録膜の初期化のために使用しているため、記録媒体全体を初期化するのに非常に時間がかかる、という不都合を生じていた。

【0011】 また、別の初期化の方法として、照射するレーザ光のパワーレベルをパルス的に変化させ、このパ

50

3

ルス状のレーザ光で初期化を行うという内容の発明が、特開平 6 - 1 2 6 7 0 号公報に開示されている。しかしながら、この従来例にかかる初期化方法では、1トラックごとにしか初期化を行うことができず、初期化を行うために多大な時間が必要となる。また、この従来例では、記録媒体の相変化記録膜に予め基準信号を形成していなければならない、前提条件が必要となる非常に限定的なものである。

【0012】また、特開平 4 - 1 0 2 2 2 8 号公報にも、照射するレーザ光のパワーをパルス状に変化させ、このレーザ光によって初期化を行う、という発明が提案されている。この発明は、以下に示すように、フォーカスサーボとトラックサーボを容易にするためのものである。上記したように、一般的に、初期化直後の媒体全体は結晶状態になっているが、この結晶状態は実際の記録媒体再生装置で信号が記録されたときの平均的な反射光量とは異なる反射光量となっている。

【0013】この現象は、既に述べたように、フォーカスサーボおよびトラックサーボには多少負荷をかける結果となる。そこで、当該従来例では、予め媒体に記録信号と同等の記録マークを書き込んでおき、実際の記録媒体再生装置で記録信号が記録されたときの平均的な反射光量との違いをなくし、フォーカスサーボおよびトラックサーボを良好に機能させようとするものである。

【0014】したがって、このような効果を得ようとするれば、1トラックごとに初期化を行わざるを得ず、この初期化方法も多大な時間を必要とする。また、この従来例では、記録媒体を複数回転させて、パルス状のレーザ光の照射を同じ場所に繰り返し行うという方法を採用していない。このため、初期化後の結晶状態が実際の記録媒体再生装置で数十回オーバーライトした後の結晶状態と相違するという現象を改善することができない。

【0015】

【発明の目的】本発明は、上記した従来例の有する不都合を改善し、特に、初期化直後の相変化記録膜の結晶状態と、数十回記録および消去を行った後の相変化記録膜媒体の結晶状態が同様となり、かつ効率的である記録媒体の初期化方法を提案することを、その目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】請求項 1 記載の発明では、相変化記録膜に対し、当該相変化記録膜が熔融するパワーレベルと結晶化するパワーレベルのレーザ光を交互に照射する工程と、最後に相変化記録膜が結晶化するパワーレベルのレーザ光を照射する工程からなる初期化方法、という方法を採用している。

【0017】以上のように、予め相変化記録膜に対し、相変化記録膜が熔融するパワーレベルと結晶化するパワーレベルが交互に現れるパルス状のレーザ光を照射することで、擬似的に情報の記録・消去が行われた結晶状態と同様となる。従って、この方法で初期化された記録媒

4

体は、最初から安定した性能を発揮する。

【0018】請求項 2 記載の発明では、レーザ光を交互に照射する工程を複数回行うという方法を採用し、その他の構成は請求項 1 記載の発明と同様である。

【0019】請求項 3 記載の発明では、レーザ光は、記録媒体の半径方向の長さが複数のトラックにわたる形状であるという方法を採用し、その他の構成は請求項 1 又は 2 記載の発明と同様である。

【0020】請求項 4 記載の発明では、初期化に際しレーザ光を、記録媒体が 1 周する毎にレーザ光の半径方向の長さの半分の距離だけ移動させるという方法を採用し、その他の構成は請求項 3 記載の発明と同様である。

【0021】請求項 5 記載の発明では、パワーレベルの異なるレーザ光を交互に照射する工程において、パワーレベルの変化の周期を 100 ns から 1 μ s とする方法を採用し、その他の構成は請求項 1, 2, 3 又は 4 記載の発明と同様である。

【0022】

【発明の実施の形態】本発明の一実施形態について、図面を参照して以下に詳細に説明する。

【0023】本実施形態に用いた相変化型の記録媒体 D の基本的な構成は、図 2 に示したとおりである。即ち、基板 4 の表面に誘電体膜 2 が形成されると共に、この誘電体膜 2 の表面に相変化記録膜 1 が形成される。更に、相変化記録膜 1 の表面に誘電体膜 3 が形成されている。基板 4 は、一般的に、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、エポキシ樹脂、スチレン樹脂又はガラス等によって、ディスク状若しくはカード状に形成される。基板 4 は、樹脂等が被覆されているものを用いてもよい。

【0024】相変化記録膜 1 は、レーザ光の照射により熔融状態と結晶状態とが可逆的に生じる材料から構成されている。具体的には、カルコゲナイド系材料である GeSbTe 系、InSbTe 系、InSe 系、InTe 系、AsTeGe 系、TeOx-GeSn 系、TeSeSn 系、SbSeBi 系、BiSeGe 系、AgInSbTe 系の相変化材料が使用される。相変化記録膜 1 は、真空蒸着やスパッタリング法によって形成されるが、特にこれらの方法に限定されるものではない。

【0025】図 4 では、基板 4 の上に二つの誘電体膜 2, 3 と相変化記録膜 1 しか示されていないが、相変化記録膜 1 の上の誘電体膜 3 (基板 4 から最も遠い誘電体膜) のうえに、所定の反射膜等を形成してもかまわない。この反射膜を形成する場合には、Al、AlTi 等の材料を用いることが好ましい。

【0026】照射するレーザ光のパワーレベルは、図 1 (a) に示すように、パルス状となっている。このレーザ光のパワーレベルは、それぞれレベル P1 および P2 を有する。ここで、P1 は相変化記録膜 1 が結晶化する温度である。一方、P2 は、相変化記録膜 1 が熔融する温度である。このようなパルス状のパワーレベルの照射

10

20

30

40

50

5

の仕方は、実際の記録媒体再生装置での記録・消去状態に近い。このため、直前に P 2 が照射された部分付近以外は、相変化記録膜 1 に形成される結晶が実際の記録媒体再生装置で数十回にわたってオーバーライトされた後の結晶状態とほぼ同じになる。

【0027】即ち、相変化記録膜 1 の同一の部分に、少なくとも 1 回ずつパワーレベル P 1 及び P 2 が照射されるようにすれば、直前に P 2 が照射された部分付近以外は、相変化記録膜 1 のほぼ全体が所望の結晶状態になる。これは、擬似的に数度の加熱及び冷却を繰り返すことで、相変化記録膜 1 の結晶状態が、記録媒体 D を製造した直後の結晶状態異なることを意味する。

【0028】このままの状態でも記録媒体 D を使用することは可能である。しかし、更に、図 1 (b) に示すように、パワーレベル P 1 のみのパルス状のレーザ光を照射することで、以下のような有利な効果を生じる。即ち、パワーレベル P 1 及び P 2 のレーザ光のパルス状の照射で繰り返し初期化を行った後に、P 1 レベルのみを照射する初期化を続けて行えば、相変化記録膜 1 の内の直前に P 2 が照射されアモルファスであった部分も、情報

【0029】また、本実施形態の初期化に用いるレーザ光は、そのスポット形状が楕円形となっている。具体的には、ディスク状の記録媒体 D の半径方向に長く、接線方向に短い形状である。尚、具体的な形状はこれに限定されるものではなく、円形のレーザ光でもよい。

【0030】本発明を用いれば、1トラックの幅の 100 倍程度の径を持つ光ビームも使用することができ、初期化に要する時間を大きく低減することができる。即ち、初期化後の結晶状態を、実際に数十回オーバーライトした後の結晶状態と同様にする作業を高速に行うことができる。

【0031】これは、記録媒体再生装置の設計の観点から重要なことである。即ち、記録媒体再生装置が記録（記録・消去）の回数に依存しない安定した性能の記録媒体 D を使用できることになり、ある回数だけ記録・消去を行った場合に、性能が著しく劣化してしまう等の問題を未然に防止することができる。

【0032】具体的な実施例を以下に説明する。まず、基板 4 として、直径 120 mm、トラックピッチ 0.56 μ m、基板厚 0.6 mm のポリカーボネート基板 4 を用いた。そして、その基板 4 に、誘電体膜（干渉膜）2 として ZnS-SiO₂ 膜を 160 nm の厚さで形成した。さらに、相変化記録膜 1 として、Ge₂Sb₂Te₅ 膜を 10 nm、誘電体膜（保護膜）3 として ZnS-SiO₂ 膜を 32 nm を順次成膜した。また、本実施例では、保護膜 3 の上に反射膜として AlTi 膜を 80 nm さらに成膜している。

【0033】今回使用した初期化装置の装置部は、従来例として図 5 に示したものと同様である。即ち、スピ

6

ドルモータで回転させた記録媒体 D にフォーカスサーボをかける。そして、レーザ光を照射しながら初期化を行い、記録媒体 D が 1 周するごとにレーザ光を半径方向に移動させ、記録媒体 D 全体を初期化する。

【0034】初期化装置のレーザ光のスポット径は、記録媒体 D の接線方向（タンジェンシャル方向）が 2 μ m 程度、半径方向（ラジアル方向）が 100 μ m 程度のもを用いた。また、ディスクの回転数は各半径位置において、線速が約 7.5 m/s になるように設定した。即ち、記録媒体 D の内周側を初期化するにはスピンドルモータの回転を高回転に設定し、外周側を初期化するには低回転に設定した。半径方向の移動量は、記録媒体 D が 1 周するたびに、約 50 μ m（レーザ光の長径の半分）程度移動するように設定した。従って、特定の位置は少なくとも 2 回レーザ光が照射される。

【0035】今回作成した相変化記録媒体 D に関して、照射するレーザ光は、パワーレベル P 1 として 380 mW、パワーレベル P 2 として 600 mW で初期化を行った。また、パワーレベルの変化周期は、100 ns から 1 μ s の範囲である。これは、実際に情報を書き込む場合の周期に近く、初期化後の結晶状態が適切なものとなるからである。パワーレベルが P 1 と P 2 であるパルス状のレーザ光照射を記録媒体 D 全面に 3 回行った。このように、パルス状のレーザ光を複数回にわたって照射することにより、相変化記録膜の特定の箇所に注目すると、パワーレベル P 1 と P 2 のレーザ光が複数回照射されることになる。これにより、複数回記録及び消去が行われた記録媒体 D と同様の結晶構造となる。その後、パワーレベル P 1 の一定出力のレーザ光を記録媒体 D の全面に照射して初期化を行った。

【0036】本実施例では、記録媒体 D の全面を数回に分けてレーザ光を照射して初期化しているが、レーザ光の記録媒体 D に対する一周毎の移動量を、50 μ m と大きくできる。このため、1トラックずつレーザ光を移動するような従来の初期化方法に比べ、約 10 倍の速さで初期化が行えることになる。

【0037】具体的な初期化方法を説明する。ここでは、記録媒体 D の外周部から初期化する方法を説明する。まず、記録媒体 D の外周部にレーザ光のスポットが位置決めされる。そして、相変化記録膜 1 を結晶化させるパワーレベル P 1 と、熔融させるパワーレベル P 2 が交互に生じるレーザ光が照射される。この時、記録媒体 D は所定の回転数で回転しているので、この回転に伴って記録トラックに結晶化されたマークとアモルファス状態のマークとが交互に現れる。

【0038】記録媒体 D が 1 周すると、レーザ光は記録媒体 D の半径方向に移動する。このときの移動量が例えばレーザ光のスポット径の半分程度であれば、記録媒体 D の特定の位置はもう一度交互にパワーレベルが変化するレーザ光の照射を受ける。従って、前周で形成された

10

20

30

40

50

7

マークをオーバーライトすることとなる。しかし、各周毎にレーザ光の照射位置を同期させてはいないので、前周形成されたマークと、今周に形成されたマークとは位置がずれる。

【0039】以上のことから、記録媒体Dの特定の位置に注目した場合に、1回の初期化（外周から内周にわたる）で、同一位置に熔融させるパワーレベルと結晶化するパワーレベルのレーザ光が1回ずつ照射される場合がある。このように、ランダムにパルス状のレーザ光の照射を行うことにより、記録媒体D全面について、熔融させるパワーレベルと結晶化させるパワーレベルとを交互に照射したのと同様の効果を得ることができる。そして、最後に、結晶化させるパワーレベルのレーザ光を照射して初期化を終了する。

【0040】図3は、記録媒体Dを製造して従来の方法で初期化を行った後の初めての記録、5回オーバーライトした後及び10回オーバーライト後の再生信号レベルの最大値をmVを単位として示す。この最大値は、記録媒体Dの結晶の反射光量に比例する量である。実験によると、各条件下で反射光量にほとんど変化はみられなかった。

【0041】これに対して、従来の方法で初期化を行った記録媒体Dでは、記録回数によって大きな変化が見られた。初期化に用いたレーザ光のパワーレベルは430mWであり、記録媒体D全面を1回初期化した。図3に示すように、記録・消去の回数が増える毎に反射信号レベルも上昇している。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1記載の発明では、相変化記録膜に対し、当該相変化記録膜が熔融するパワーレベルと結晶化するパワーレベルのレーザ光を交互に照射し、最後に相変化記録膜が結晶化するパワーレベルのレーザ光を照射することとした。このため、擬似的に情報の記録・消去が行われた結晶状態と同様となる。従って、この方法で初期化された記録媒体は、最初から安定した性能を発揮する、という優れた効果を生じる。

【0043】請求項2記載の発明では、レーザ光を交互に照射する工程を複数回行うという点に特徴を有してい

8

る。このため、記録媒体全体が均一に初期化される、という優れた効果を生じる。

【0044】請求項3記載の発明では、レーザ光は、記録媒体の半径方向の長さが複数のトラックにわたる形状とした。このため、一度のレーザ光照射によって、複数のトラックを同時に初期化できる、という優れた効果を生じる。

【0045】請求項4記載の発明では、初期化に際しレーザ光を、記録媒体が1周する毎にレーザ光の半径方向の長さの半分の距離だけ移動させることとした。このため、1回の初期化動作によって記録媒体の特定の位置は少なくとも2回レーザ光が照射され、異なるパワーレベルのレーザ光が照射される可能性が向上する、という優れた効果を生じる。

【0046】請求項5記載の発明では、パワーレベルの異なるレーザ光を交互に照射する工程において、パワーレベルの変化の周期を100nsから1μsとした。この周期は、実際に情報が記録される時の周期である。このため、記録媒体を通常の使用状態で記録・消去が行われたのと同様の結晶状態にすることができる、という優れた効果を生じる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の初期化で用いるレーザ光のパワーレベルを示す図であり、図1(a)は交互にパワーレベルが変化する場合を示し、図1(b)は最後に結晶化させるパワーレベルを示す。

【図2】本発明で用いる記録媒体の積層構造を示す断面図である。

【図3】本発明の初期化方法によって初期化された記録媒体の特性を説明する図表である。

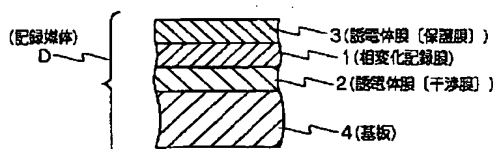
【図4】従来の初期化方法で使用されているレーザ光のパワーレベルを示す図である。

【図5】従来の初期化装置を示す図である。

【符号の説明】

- 1 相変化記録膜
- 2 誘電体膜（干渉膜）
- 3 誘電体膜（保護膜）
- 4 基板
- D 記録媒体

【図2】

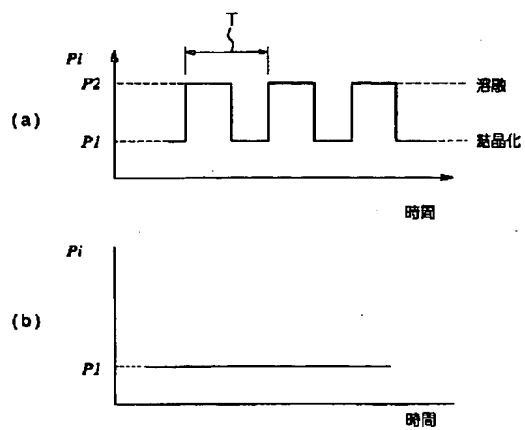


【図3】

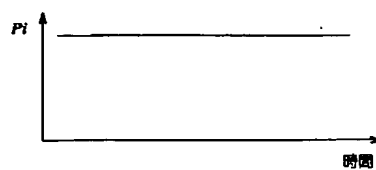
	初記録	5回オーバーライト後	10回オーバーライト後
本発明	220	222	223
従来 明	200	213	220

単位はmV

【図 1】



【図 4】



【図 5】

